



②① Aktenzeichen: P 33 05 301.4  
②② Anmeldetag: 16. 2. 83  
④③ Offenlegungstag: 22. 9. 83

DE 3305301 A1

②③ Innere Priorität: 17.02.82 DE 82043965

⑦① Anmelder:  
Stelzer, Erwin, Ing.(grad.), 3530 Warburg, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Antriebsvorrichtung

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb für Arbeitsmaschinen. Er besteht aus einem Motor (10), der von einer Umhüllung (26) insbesondere aus nichtrostendem Stahl dicht gekapselt ist. Zur Flanschbefestigung an einer Arbeitsmaschine dient eine Bodenplatte (28) mit Dichtungseinrichtungen (30) für die Motorwelle (14) bzw. die damit verbundene Welle (32) der Arbeitsmaschine. Im Motor (10) ist ein Wärmeaustauscher (34) angeordnet, bevorzugt als in die Oberfläche des Ständer-Blechkpakets (20) eingearbeitetes Kanalsystem (36) für ein fluides Medium. Unter der Bodenplatte kann ein Anschluß-Zwischenflansch (44) vorhanden sein. Für die bodenseitige Abdichtung sorgt eine Gleitringdichtung (30/50), deren Gehäuse (90) von einem Kühlmedium durchströmt wird, das von der Dichtungszone zu einem Thermosiphon (77) hin laufend Wärme abführt. Ein Ringraum (46) unterhalb der Bodenplatte kann eine abgedichtete Kupplung (56) enthalten. Durch ein Einbaugeschriebe (82) mit spezieller Wellenlagerung wird der Drehzahl- und Drehmomentbereich des Antriebs erheblich erweitert. (33 05 301)

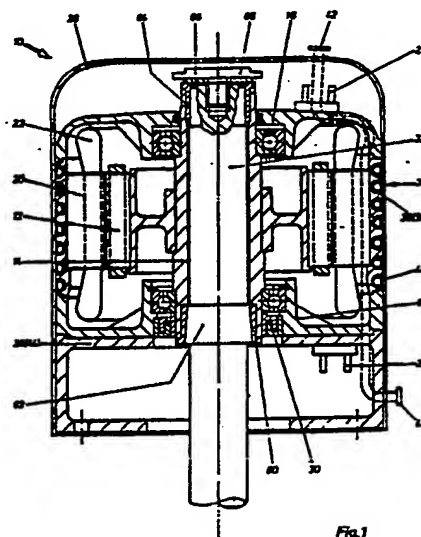


Fig. 1

DE 3305301 A1

DIPL.-PHYS. KARL H. OLBRICHT

PATENTANWALT

STAATL. GEPR. ÜBERSETZER

3305301

BÜRO: OFFICE: AM WEINBERG 15

D-3551 NIEDERWEIMAR/HESSEN

TELEFON: (06421) 78627

TELEGRAMME: PATAID MARBURG

15. FEB. 1983

PH 354

Ot/De

Herr Erwin Stelzer, 3530 Warburg/Westf.

---

### Antriebsvorrichtung

---

### P a t e n t a n s p r ü c h e

- ① Elektromotorischer Antrieb für Arbeitsmaschinen, bestehend aus einem Motor (10) mit Rotor (12), Welle (14), Lager-schildern (16, 16') sowie Ständer (18) aus Blechpaket (20) und Wicklung (22) samt Anschlüssen (24), mit einer den Motor (10) dicht kapselnden Umhüllung (26) insbesondere aus nicht-rostendem Stahl und mit einer Bodenplatte (28 bzw. 44 bzw. 54), die zur Flanschbefestigung an der Arbeitsmaschine ausgebildet und mit Dichtungseinrichtungen (30) für die Motorwelle (14) bzw. die damit verbundene Welle (32) der Arbeitsmaschine versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Motor (10), namentlich am oder im Ständer (18), ein Wärmeaustauscher (34) angeordnet ist.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in die Oberfläche des Ständer-Blechpakets (20) ein Kanalsystem (36) für ein fluides Medium eingearbeitet ist.

3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeaustauscher (34) zwischen dem Außenumfang des Ständers (18) und der Umhüllung (26) wärmeleitend angebracht ist.
4. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (18) Rillen (38), Nuten o.dgl. aufweist, in denen die Windungen einer Rohrschlange (40) formschlüssig sitzen.
5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ständer-Blechkpaket (20) mit einer wendelförmigen Ausdrehung (36) versehen ist, in die ein Kupferrohr (40) eingepreßt ist.
6. Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß elektrische Anschlüsse (24) zur Ständerwicklung (22) und Armaturen (42, 42') für das fluide Medium, insbesondere Kühlwasser, zu einem unterhalb der Bodenplatte (28) befindlichen Anschluß-Zwischenflansch (44) geführt sind, bis zu dessen Unterseite die Umhüllung (26) reicht.
7. Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (32) der Arbeitsmaschine an der Bodenplatte (54 bzw. 28 bzw. 44) von einer Gleitringdichtung (50) umschlossen ist.
8. Antrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitringdichtung (50) ein Gehäuse (90) aufweist, insbesondere mit Anschlüssen (49) für ein Kühlmedium.
9. Antrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beobachtung des Gleitringdichtungs-Kühlmediums Schaugläser (51, 51') vorhanden sind.

10. Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dichtflansch (48) mit Gleitringdichtung (50) unterhalb der Bodenplatte (28) bzw. des Anschluß-Zwischenflansches (44) vorhanden ist und daß die Umhüllung (26) bis zur Unterseite des Dichtflansches (48) reicht.
  
11. Antrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitringdichtung (50) mehrstufig-geschachtelt und von einer Grundplatte (54) gehalten ist, die im Abstand zu der Bodenplatte (28) mit dieser innerhalb der Umhüllung (26) einen Ringraum (46) bildet, in dem sämtliche zum Betrieb der Arbeitsmaschine notwendigen Anschluß- und Steuerelemente (Armatur 42,42'; Klemmleiste, Sicherungen, Schütze, Drucktaster usw.: 76) untergebracht sind.
  
12. Antrieb wenigstens nach einem der Ansprüche 6 bis 11, wobei die Welle (14) des Motors (10), insbesondere eine Hohlwelle, eine mit ihr einstückige oder sie lagernde Kupplung (56) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (56) vollständig im Inneren des von dem Anschluß-Zwischenflansch (44) bzw. dem Dichtflansch (48) begrenzten, unterhalb der Bodenplatte (28) befindlichen Ringraumes (46) liegt, gegenüber dem Außenraum dicht abgeschlossen ist und eine insbesondere elastische Mitnahmeeinrichtung (58) aufweist.
  
13. Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (10) mit einem Einbaugeschwinde (82) verbunden ist, an dessen Antriebsende (84) die Welle (32) der Arbeitsmaschine anschließt.
  
14. Antrieb nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (86) der Welle (32) in einer Halterung (85) lösbar befestigt ist.

15. Antrieb nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (32) nahe ihrem Kopf (86) zentrisch gelagert ist, namentlich in einem abgedichteten Wellenlager (87).
16. Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Umhüllung (26) ein Thermosiphon (77) vorhanden und mit den Kühlan schlüssen (49) des Gleitringdichtungs-Gehäuses (90) verbunden ist.
17. Antrieb nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermosiphon (77) neben der Kupplung (56) bzw. dem Getriebe (82) sitzt.
18. Antrieb nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermosiphon (77) oberhalb des Motors (10) angeordnet ist.
19. Antrieb nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermosiphon (77) einen mit einer Füll- bzw. Entlüftungsschraube (81) versehenen geschlossenen Behälter (78) aufweist.
20. Antrieb nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (78) insbesondere zentrisch eine Durchgangsöffnung (88) hat.

- 5 -  
DIPL.-PHYS. KARL H. OLBRICHT

PATENTANWALT  
STAATL. GEPR. ÜBERSETZER

3305301  
BÜRO: OFFICE: AM WEINBERG 15

D-3551 NIEDERWEIMAR/HESSEN

5-  
TELEFON: (06421) 78627  
TELEGRAMME: PATAID MARBURG

PH 354

Ot/De

Herr Erwin Stelzer, 3530 Warburg/Westf.

---

### Antriebsvorrichtung

---

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Arbeitsmaschinen, die in der Reinraumtechnik eingesetzt werden sollen, dürfen keine Lüftung aufweisen, damit stets vorhandene Keime und Staubteilchen nicht aufgewirbelt werden, die eine Kontamination aus der Umgebung bewirken würden. Beispielsweise für die Fertigung von elektrischen Halbleitern, pharmazeutischen Präparaten u.dgl. ist Keim- und Partikelfreiheit zumindest für wesentliche Verarbeitungsschritte geboten. Infolgedessen können selbst gekapselte Motoren nicht ohne weiteres verwendet werden. Antriebe, wie sie in der DE-PS 23 62 794 beschrieben sind, erweisen sich für manche Anwendungen als zu groß und zu schwer.

Hauptaufgabe der Erfindung ist es, derartige Antriebe zur Verwendung auch bei extremen Hygiene-Anforderungen in Richtung auf möglichst kleine Abmessungen bzw. geringes Leistungsgewicht zu verbessern. Ferner soll die Betriebstemperatur von erfindungsgemäßen Motoren in Grenzen gehalten werden und ihr Einsatz dadurch auch unter höheren Arbeits- bzw. Umgebungstemperaturen als bisher möglich sein.

Das Prinzip der Erfindung ist im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Dank des vorgesehenen Wärmeaustauschers kann die von der Verlustleistung des Motors herrührende, sich hauptsächlich in seinem Inneren und darüber ansammelnde Wärme auf einfache Weise nach außen abgeführt werden. Dies kann fortlaufend geschehen, so daß durch die ständige Kühlung des Motors dieser stärker belastbar und auch bei höheren Außentemperaturen einsetzbar ist. Die vollständige Kapselung in einer außen glatter vorzugsweise aus Chromnickelstahl bestehenden Haube mit Boden-Abschlußplatte kann dabei unverändert beibehalten bleiben. Der erfindungsgemäße Motor wird daher auch höchsten hygienischen Anforderungen gerecht, ist aber - bezogen auf die verfügbare Antriebsleistung - viel kleiner und leichter als herkömmliche Antriebe. Umgekehrt ist bei gleichen Abmessungen ein großer Leistungsgewinn erzielbar, der das Doppelte bis Dreifache der bisher möglichen Leistungswerte zu erreichen gestattet.

Die Ansprüche 2 bis 5 behandeln Art, Anordnung und Ausgestaltung des Wärmeaustauschers in überraschend einfachen, überaus vorteilhaften Konstruktionen. Schlangen aus Kupferrohr sind zweckmäßig, doch eignen sich auch andere temperaturbeständige, elastisch nachgiebige Werkstoffe von hoher Wärmeleitfähigkeit.

Die Anschlüsse für Wicklung und Kühlmedium können oben an bzw. unter der Motorumhüllung bzw. Stahlhaube sitzen. Dies ist technisch leicht auszuführen, doch können Außenanschlüsse im Oberteil stören. Deshalb sieht Anspruch 6 eine besondere Ausführungsform mit Anschluß-Zwischenflansch unterhalb der Bodenplatte vor.

Namentlich für gesteigerte Reinheits-Anforderungen sind Ausführungsformen mit einer Gleitringdichtung gemäß den Ansprüchen 7 bis 9 geeignet. Ferner kann nach den Ansprüchen 10 und 11 ein Dichtflansch (mit Gleitringdichtung) vorhanden sein, um die bodenseitige Abdichtung noch zu verbessern.

In einem Ringraum unterhalb der Bodenplatte kann sich laut Anspruch 12 zusätzlich eine gut abgedichtete Kupplung befinden, welche die Einsatzmöglichkeiten des Antriebes vielfältiger ge-

staltet. Die Ansprüche 13 bis 15 sehen ein Einbaugesetriebe mit spezieller Wellenlagerung vor, wodurch der Drehzahl- und Drehmomentbereich des Antriebs noch erheblich erweitert wird.

Eine wichtige Ausgestaltung der Erfindung umfaßt gemäß den Ansprüchen 16 bis 20 einen Thermosiphon, der mit dem Gleitringdichtungs-Kühlmedium strömungsverbunden ist, um von der Dichtungszone laufend Wärme abzuführen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Axialschnittansicht eines erfindungsgemäßen Antriebes,
- Fig. 2 eine weitere Axialschnittansicht einer abgewandelten Ausführungsform eines Antriebes nach der Erfindung,
- Fig. 3 eine schematisierte Axialschnittansicht eines Antriebes nach der Erfindung mit Anschluß-Zwischenflansch und Gleitringdichtung,
- Fig. 4 eine schematisierte Seitenansicht eines Rührwerksantriebes nach der Erfindung,
- Fig. 5 eine vergrößerte Schnittansicht (entsprechend der Linie V-V in Fig. 6) durch eine Kupplung für einen Antrieb beispielsweise gemäß Fig. 4,
- Fig. 6 einen Querschnitt entsprechend der Linie VI-VI in Fig. 5,
- Fig. 7 eine Axialschnittansicht eines Antriebes nach der Erfindung mit Einbaugesetriebe und
- Fig. 8 eine Axialschnittansicht noch einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Antriebes.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist ein Motor 10 mit einem Rotor 12 dargestellt, der eine hohle Welle 14 und Lagerschilder 16, 16' aufweist. Sein Ständer oder Stator 18 hat ein Blechpaket 20 mit einer Wicklung 22, deren Anschlüsse 24' zur Unterseite geführt sind; strichpunktiert ist eine mögliche obere Anordnung von Anschlüssen 24 angedeutet. Eine aus rostfreiem Edelstahl bestehende Haube 26 und eine Bodenplatte 28 kapseln den Motor 10 allseits dicht. Eine Dichtungseinrichtung 30 gewährleistet, daß eine Welle 32 einer angeschlossenen Arbeitsmaschine, beispielsweise eines Rührwerks, die Bodenplatte 28 abtriebfrei durchsetzt.



An der Außenseite des Stators 18 ist ein Wärmeaustauscher 34 angeordnet. Er kann aus einem System von Kanälen 36 bestehen, die beispielsweise in Form einer wendelförmigen Ausdrehung im Stator-Blechpaket 20 Rillen 38 bilden, in die eine Schlange 40 z.B. aus Kupferrohr eingepreßt ist. Eine untere Armatur 42' (oder, wie gestrichelt angedeutet, eine obere Armatur 42) kann für die Zu- und Abfuhr eines fluiden Mediums vorgesehen sein, insbesondere für Kühlwasser.

Um die Anschlüsse sinnvoll unterzubringen, ist es insbesondere vorteilhaft, wenn ein Anschluß-Zwischenflansch 44 unterhalb der Bodenplatte 28 vorhanden und die Haube 26 bis zu diesem Anschluß-Zwischenflansch 44 herabgezogen ist. Die Welle 32 der (nicht gezeichneten) Arbeitsmaschine kann einen Konus 62 haben, der in einer Konusaufnahme 60 der Motorwelle 14 geführt ist. Oben ist die Welle 32 zweckmäßig in einem Zylinderlager 64 mit Tellerfeder 66 und Flanschschraube 68 gehalten.

Die Ausführungsform von Fig. 2 entspricht weitgehend derjenigen von Fig. 1. An einer Grundplatte 54, die auch in Fig. 1 schematisch angedeutet ist, kann ein Dichtflansch 48 angebracht sein, der eine Gleitringdichtung 50 mit einem Gehäuse 90 sowie Entlüftung bzw. Kühlananschluß 49 und Fangschalen 52, 52' aufweist. Einzelheiten einer solchen Anordnung sind in der DE-PS 23 62 795 ausführlich beschrieben; auf die dortige Offenbarung insbesondere in den Fig. 9 bis 11 wird ausdrücklich Bezug genommen.

Auch das Ausführungsbeispiel von Fig. 3 hat einen solchen Aufbau. Man erkennt hier besonders deutlich, daß zwischen der Bodenplatte 28 und der Grundplatte 54 ein in der Höhe durch Abstandsstützen 70 definierter Ringraum 46 vorhanden ist, der die insgesamt mit 76 bezeichneten Steuerelemente für den Betrieb der betreffenden Arbeitsmaschine aufnimmt, namentlich Klemmleisten, Sicherungen, Schütze, Drucktaster usw., aber auch die Armatur 42' für den Kühlwasseranschluß enthalten kann.

Fig. 4 veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel eines Motors 10, der ebenfalls zwischen Bodenplatte 28 und Anschluß-Zwischenflansch

(mit Abstandsstützen 70) einen Ringraum 46 aufweist, in dem die Anschlüsse 24 und/oder 42 untergebracht sind. Außerdem ist eine Kupplung 56 mit Dichtungseinrichtung 30 für eine Welle 32 vorgesehen, die an ihrem unteren Ende ein Rührwerkzeug 72 beispielsweise in Form eines Propellers tragen kann.

Die Kupplung 56 kann den in der DE-PS 23 62 794 dargestellten Aufbau besitzen; auf die Offenbarung namentlich anhand der dortigen Fig. 4 bis 12 wird ausdrücklich Bezug genommen. Ein Beispiel ist vorliegend in Fig. 5 und 6 gezeichnet. Die Welle 32 ist über einen Keil 55 mit einem Steckerteil 57 verbunden, der Mitnehmer 58 mit elastischen Einlagen 59 aufweist. Man erkennt, daß die in der Hohlwelle 14 vorgesehene Aussparung für die Kupplung 56 Axialbohrungen aufweist, in welche der Steckerteil 57 mit Stehbolzen formschlüssig einsteckbar ist. Da diese Verbindungselemente ins Innere des Antriebes verlagert und nach außen abgedichtet sind, entfällt ein herkömmlicher vorstehender Wellenstumpf, an den Arbeitsmaschinen mit einer umlaufenden Kupplung angeschlossen werden mußten, die Staub aufwirbelte und unvermeidlich auch eigenen Abrieb in die Umgebung brachte.

Aus Fig. 7 ist eine Ausführungsform zu sehen, bei dem die Welle 32 der (nicht dargestellten) Arbeitsmaschine an der Grundplatte 54 eine Gleitringdichtung 50 aufweist, die mit Abstand von einem Gehäuse 90 umgeben ist. Daran schließt oben eine Entlüftung bzw. ein Kühlananschluß 49 an, während unten ein Schmieranschluß 53 vorgesehen ist. Schaugläser 51, 51' dienen zur Beobachtung des Kühlmediums bzw. seines Kreislaufes in einem Zirkulationssystem, zu dem ein Thermosiphon 77 gehört. Er befindet sich im gezeichneten Beispiel seitlich am Innenumfang der umhüllenden Haube 26 und hat einen Behälter 78 mit Anschlüssen 79 für eine Rohrschlange und gegebenenfalls mit einer Durchgangsöffnung 88. Außerdem ist eine Entlüftung 81 vorhanden. Diese Einrichtungen ermöglichen ein fortlaufendes Kühlen der Dichtungszone, so daß ein Heißlaufen der Welle 32 verhindert wird.

Ferner ergibt sich aus Fig. 7, daß an den Motor 10 ein Einbaugeschtriebe 82 angebaut ist, namentlich ein sog. Cyclogetriebe, das den Drehzahl- und Drehmomentbereich des erfindungsgemäßen Antriebes noch erheblich erweitert. Insbesondere kann an die Kupplung 56 eine Zapfenwelle 83 des Getriebeeingangs anschließen während das Abtriebsende 84 eine Wellenhalterung 85 hat. Diese nimmt den Kopf 86 der Welle 32 auf, welche in einem vorzugsweise abgedichteten Wellenlager 87 zentrisch gelagert ist. Dadurch erzielt man einen ruhigen Lauf; im Bedarfsfalle läßt sich die Welle 32 außerdem mit verhältnismäßig geringem Arbeits- und Zeitaufwand aus- bzw. wieder einbauen.

Grundsätzlich ähnlich, jedoch ohne Einbaugeschtriebe, ist der Antrieb nach dem Beispiel der Fig. 8 aufgebaut. Hierbei entspricht die Lagerung der Wellen 14,32 der Ausführungsform von Fig. 1. Aus Raumgründen ist in diesem Falle über dem Motor 10 der Thermosiphon 77 mit Behälter 78, Anschlüssen 79, Rohrschlange 80 und Entlüftung 81 angeordnet. Der sehr schlanke Antrieb bietet die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten. Dazu trägt bei, daß die Anschlüsse 24,75; 49,53 tief unten sitzen, wodurch sich kurze Leitungswege ergeben.

Der erfindungsgemäße, allseits vollständig gekapselte Antrieb hat ein besonders niedriges Leistungsgewicht und ist dank seiner kompakten Abmessungen, hohen Temperaturfestigkeit sowie guten Abdichtung zum Einsatz auch und gerade unter erschwerten Bedingungen bestens geeignet.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich räumlicher Anordnungen, konstruktiver Einzelheiten und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Legende PH 354

10	Motor	57	Steckerteil
12	Rotor	58	Mitnehmer
14	(Motor-)Welle	59	elastische Einlagen
16, 16'	Lagerschilder	60	Konusaufnahme
18	Ständer	62	Konus
20	Blechpaket	64	Zylinderlager
22	Wicklung	66	Tellerfeder
24, 24'	Anschlüsse	70	Abstandsstützen
26	Haube/Umhüllung	72	Rührwerkzeug (Propeller)
28	Bodenplatte	74	Anschlußkasten
30	Dichtung(seinrichtung)en	75	Kabelzuführung
32	Rührwelle	76	Steuerelemente
34	Wärmeaustauscher	77	Thermosiphon
36	Kanäle/Ausdrehung(swendel)	78	Behälter
38	Rillen	79	Anschlüsse
40	Rohrschlange/Kupferrohr	80	Rohrschlange
42, 42'	Armaturen	81	Entlüftung
44	Anschluß-Zwischenflansch	82	Einbaugesetze
46	Ringraum	83	Zapfenwelle
48	Dichtflansch	84	Abtriebsende
49	Entlüftung/Kühlanschluß	85	Wellenhalterung
50	Gleitringdichtung	86	Wellenkopf
51, 51'	Schaugläser	87	Wellenlager
52, 52'	Fangschalen	88	Durchgangsöffnung
53	Schmieranschluß		
54	Grundplatte	90	Gehäuse
55	Keil		
56	Kupplung		

-12-  
Leerseite

3305301

3305301

-17-

Nummer: 3305301  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: H02K 9/00  
 Anmeldetag: 16. Februar 1983  
 Offenlegungstag: 22. September 1983

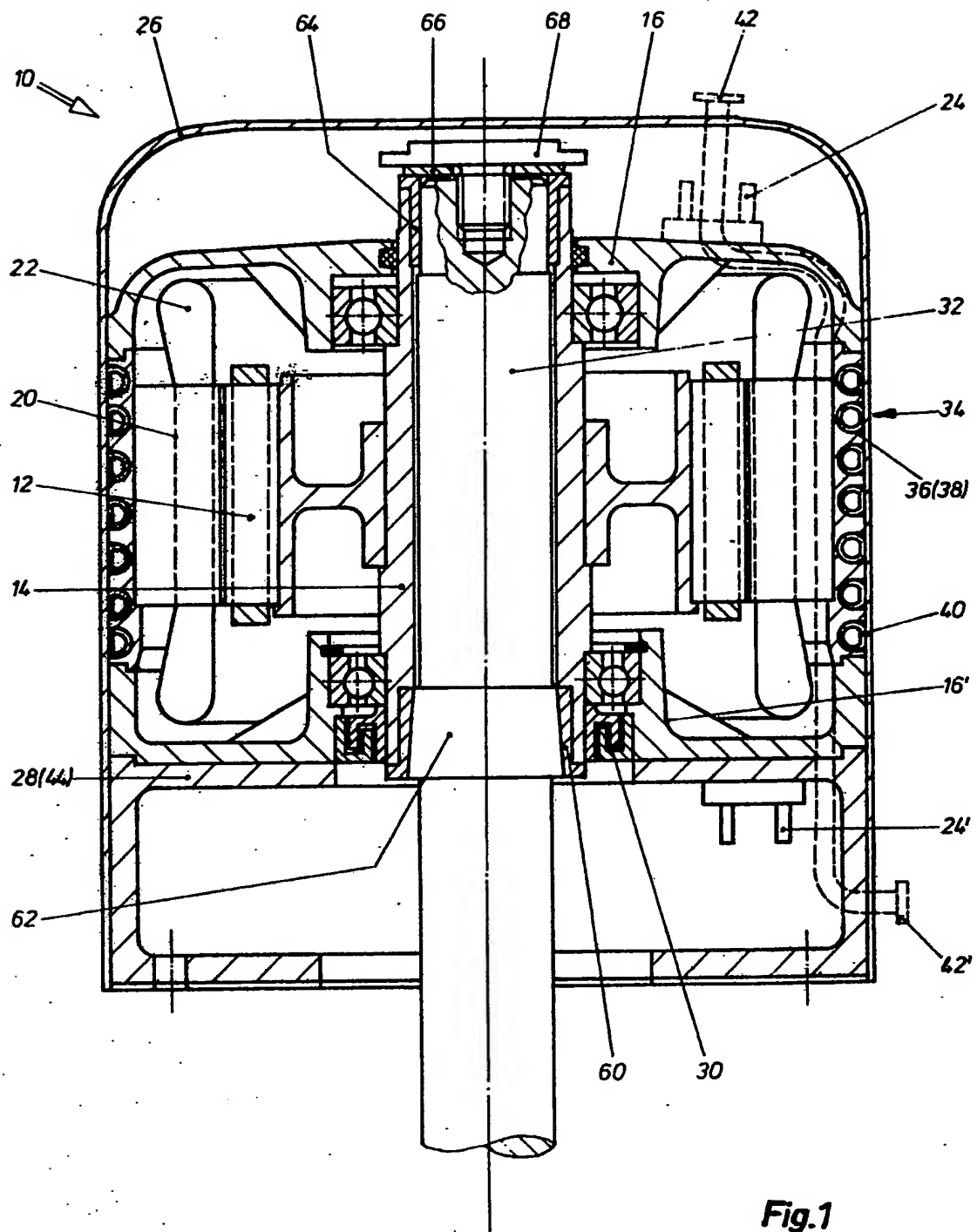


Fig.1

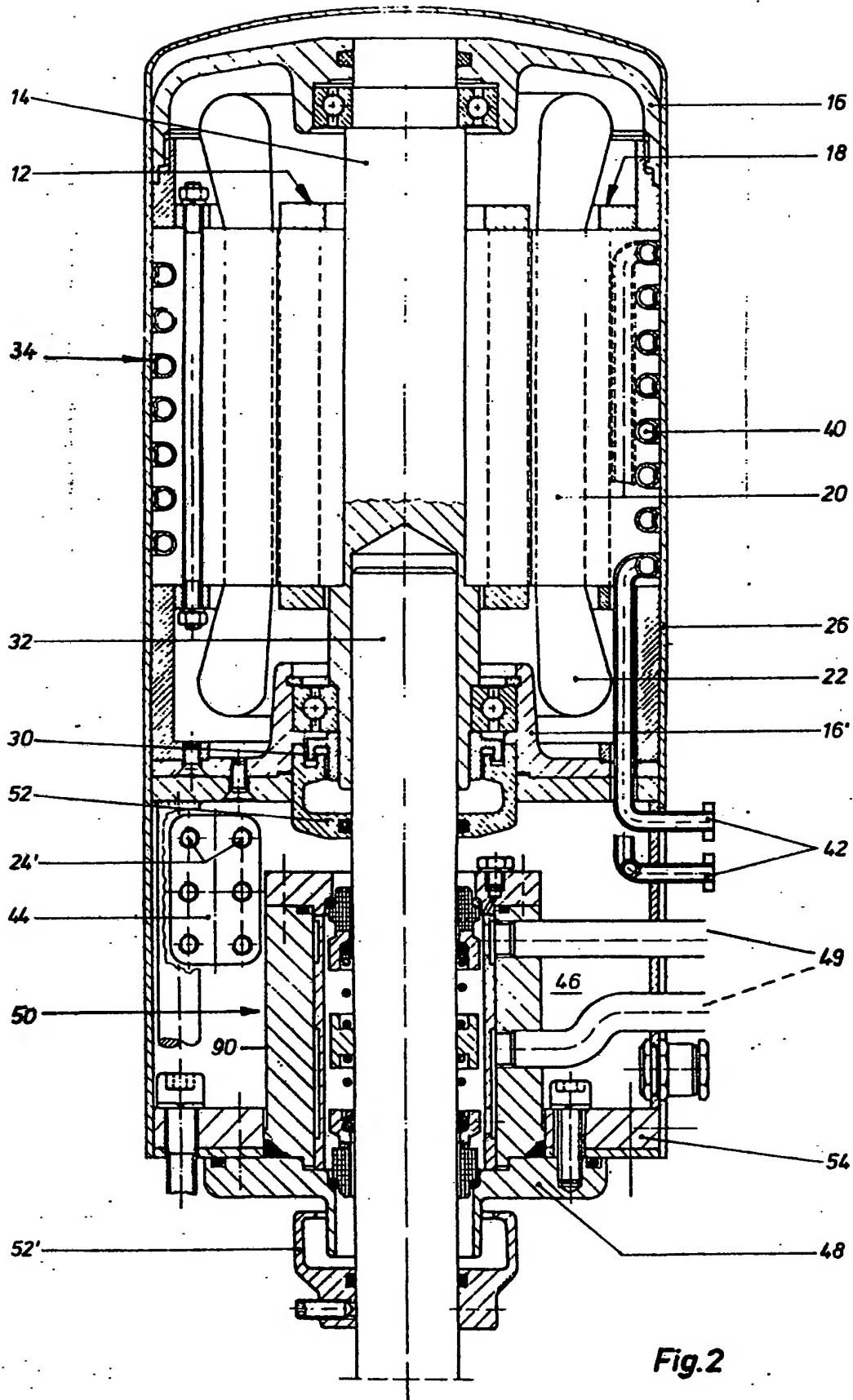
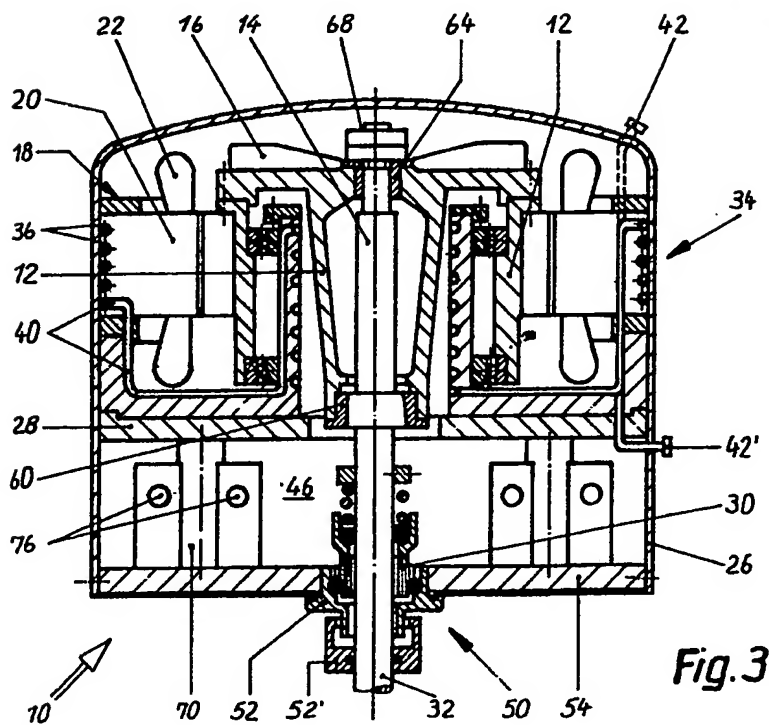
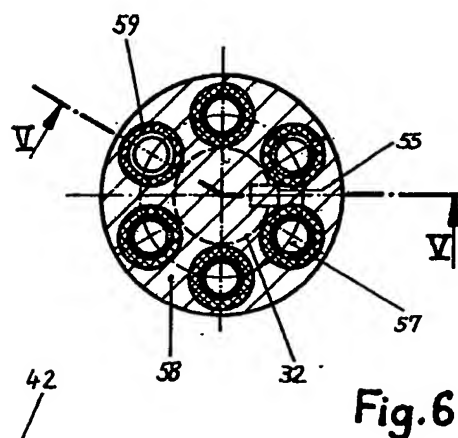
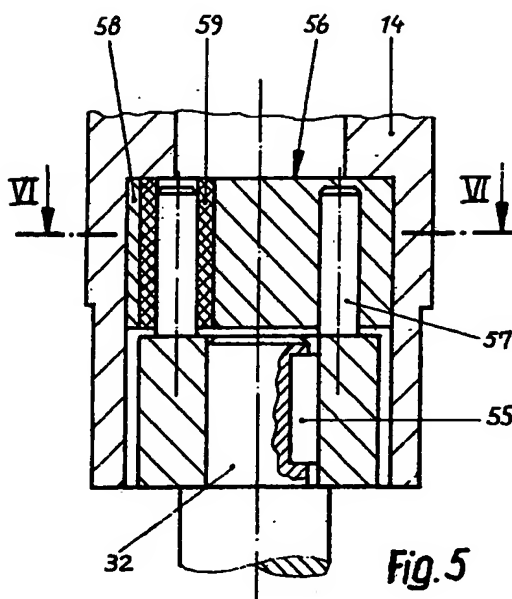
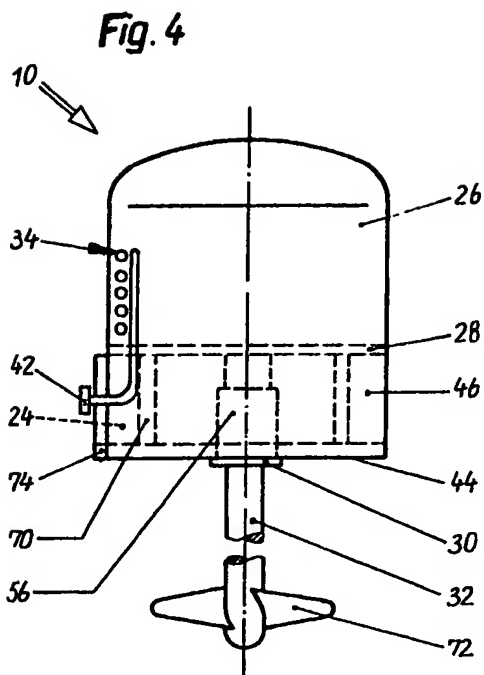


Fig. 2





3305301

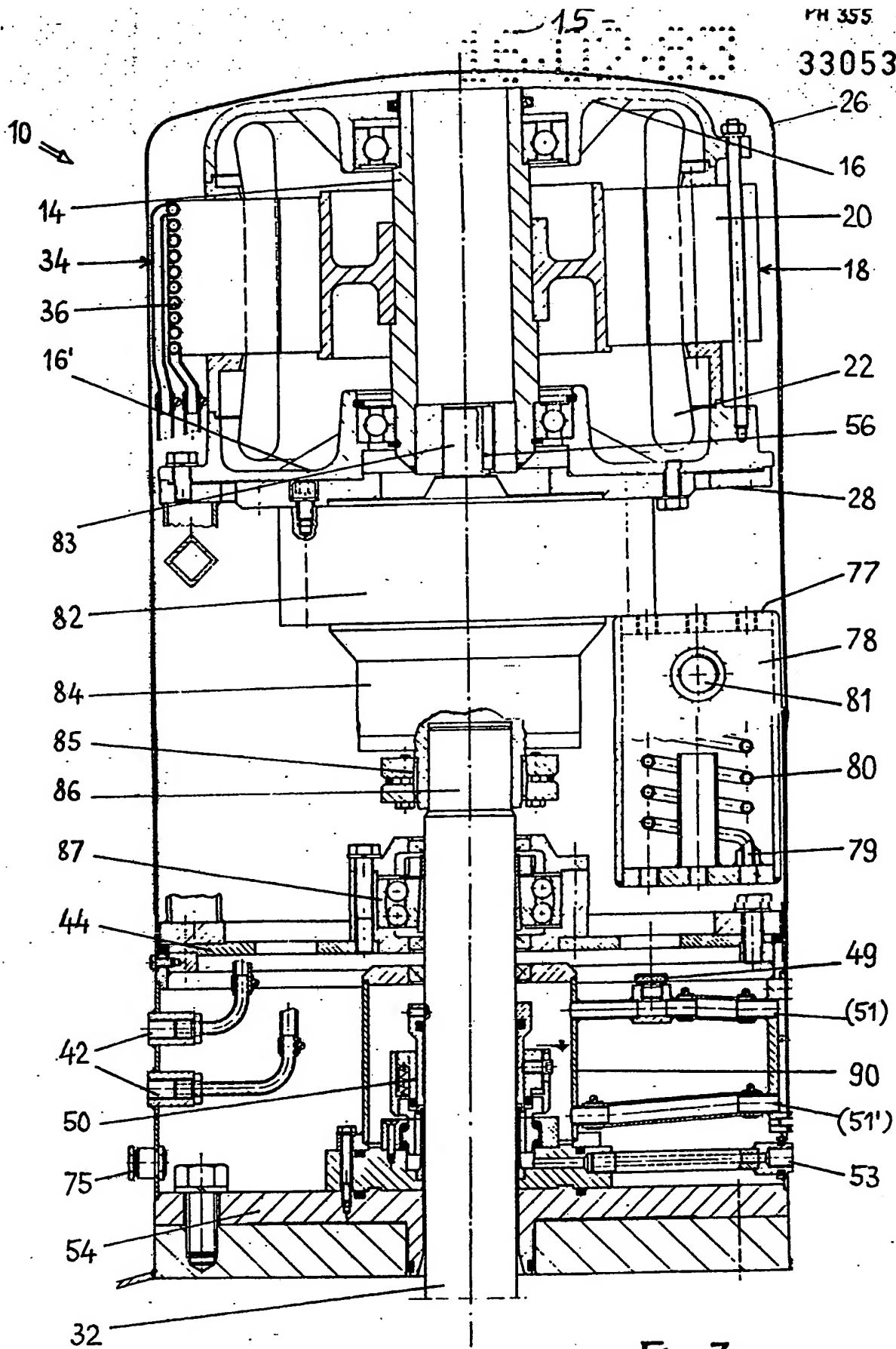


Fig. 7

10 ↘

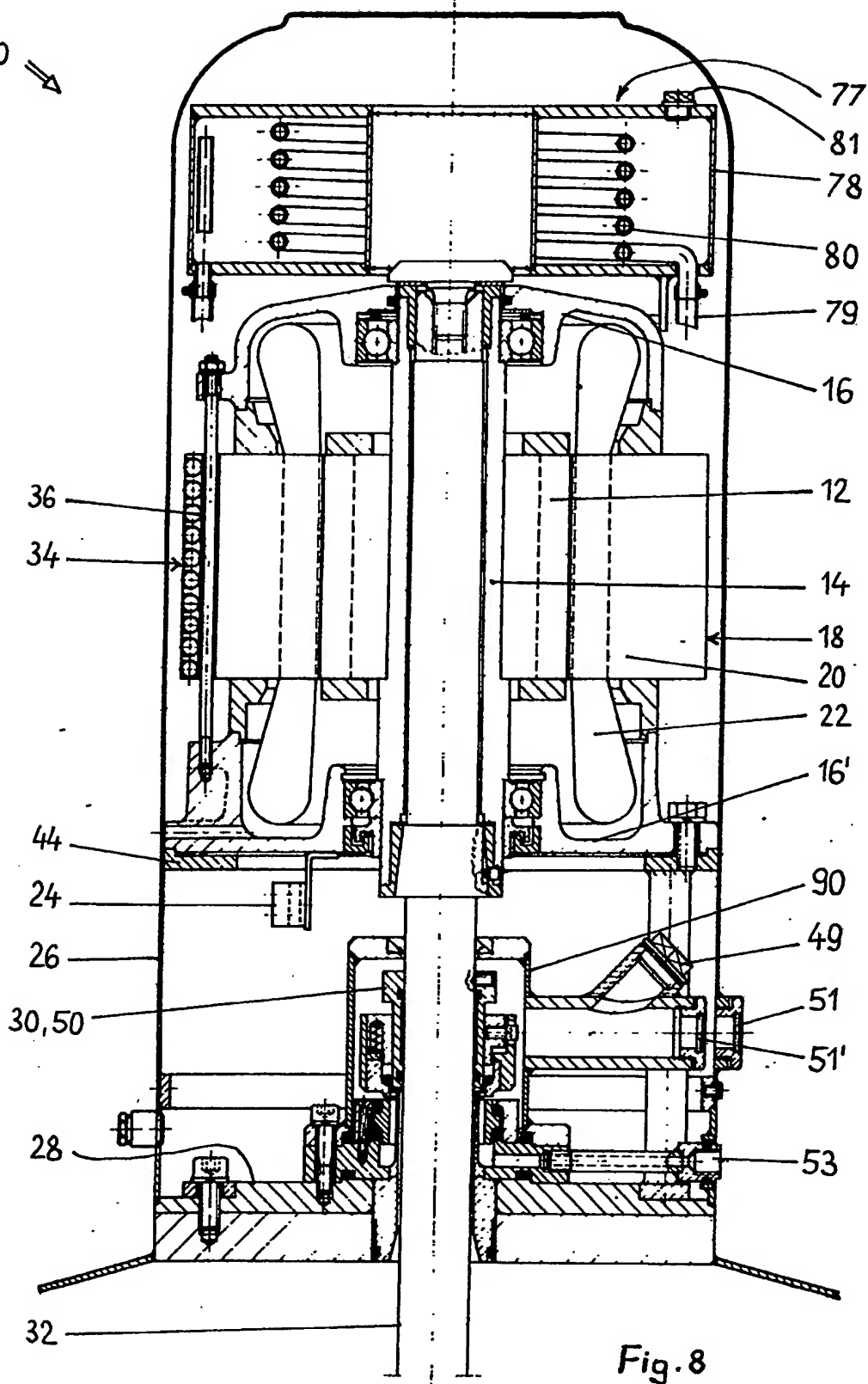


Fig. 8